

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-127153

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl. H04L 12/28
H04J 14/00
H04J 14/02
H04B 10/24
H04J 3/00
H04L 12/44
H04L 12/02

(21)Application number : 09-287053

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.1997

(72)Inventor : FURUSAWA SATOSHI

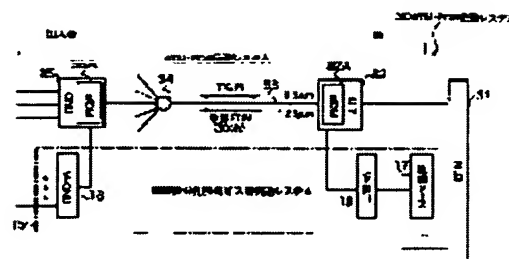
(54) TRANSMISSION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure variations of information that is sent to user terminal by sending incoming/outgoing two-way 1st information, via the time base compressed multiplexing using the prescribed wavelength and then sending 2nd information in the outgoing direction via the wavelength multiplexing in a band which does not include prescribed wavelength.

SOLUTION: A fast SLT 32 connected to an MUX 31 is connected to an 8-branched star coupler 34, via an optical fiber 33 at a remote station. A transmission system 30 is secured in an incoming/outgoing two way transmission band, where an asymmetrical band of up directions of 34 and 56 Mbps and outgoing direction of 96 Mbps is allocated. A band of incoming direction of 3 Mbps and outgoing direction of 9 Mbps is secured for every subscriber, and the subscriber receives a digital images of 1ch and also receives the two way digital signal transmission service in the remaining band. When the transmitting 60ch analog video signals are required in

a frequency division multiplex subscriber transmission system 15, the subscriber selects his desired 1ch via a WDM 35A and a V-ONU 18 and performs the frequency division multiplex analog TV signal distribution service, without using the wavelength multiplexing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-127153

(43)公開日 平成11年(1999)5月11日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | F I | |
|--------------------------|-------|---------------|---|
| H 0 4 L 12/28 | | H 0 4 L 11/20 | D |
| H 0 4 J 14/00 | | H 0 4 J 3/00 | Q |
| | 14/02 | | S |
| H 0 4 B 10/24 | | H 0 4 B 9/00 | E |
| H 0 4 J 3/00 | | | G |

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

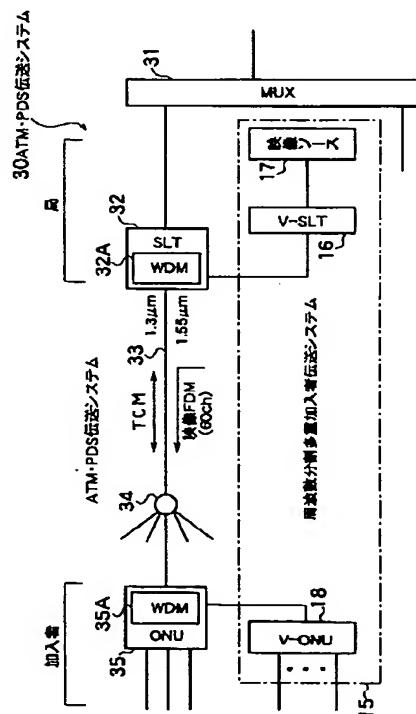
| | | | |
|----------|------------------|---------|--------------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願平9-287053 | (71)出願人 | 000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 |
| (22)出願日 | 平成9年(1997)10月20日 | (72)発明者 | 古沢 聡 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内 |
| | | (74)代理人 | 弁理士 工藤 宣幸 |

(54) 【発明の名称】 伝送方法

(57) 【要約】

【課題】 デジタル映像分配サービスに加えて波長 $1.5\mu\text{m}$ の TV 信号分配サービスをもユーザに提供することができるようにする。

【解決手段】 所定の波長を用いた時間軸圧縮多重で上下双方向の第1の情報の伝送を行うことにより第1の情報サービスを提供し、前記所定の波長を含まない帯域のなかで、第2の情報を波長多重して下り方向に伝送することにより第2の情報サービスを提供する。これによれば、第1の情報の双方向伝送に波長多重を用いないので、第2の情報としてユーザ側端末は、TV信号を受信することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 局側の単一の装置と複数のユーザ側端末とのあいだで上り下り双方向の情報伝送を行う伝送方法において、

所定の波長を用いた時間軸圧縮多重で上下双方向の第 1 の情報の伝送を行うことにより第 1 の情報サービスを提供し、

前記所定の波長を含まない帯域のなかで、第 2 の情報を波長多重して前記下り方向に伝送することにより第 2 の情報サービスを提供することを特徴とする伝送方法。

【請求項 2】 請求項 1 の伝送方法において、前記第 1 の情報は、デジタル情報であり、前記第 2 の情報は、アナログ情報であることを特徴とする伝送方法。

【請求項 3】 パッシブ・ダブルスター構成のスターカプラを介して局側の単一の装置と複数のユーザ側端末とのあいだで、光伝送路を介して上り方向は狭く下り方向は広い帯域で双方向の情報伝送を行う伝送方法において、

所定の波長を用いた時間軸圧縮多重で前記光伝送路の上下双方向にデジタル情報の伝送を行い、

外部システムから供給されたアナログ映像信号を受信した前記局側の単一の装置が、当該アナログ映像信号を前記所定の波長を含まない帯域のなかで波長多重して前記下り方向に供給することを特徴とする伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば PDS（パッシブ・ダブルスター）構成のネットワークにおいて ATM（非同期転送モード）で光アクセスを行うのに好適な伝送方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来の光アクセス方式において、低速デジタル情報に加えて動画などの高速デジタル情報を伝送する技術として ATM 伝送方式が知られている。ATM 伝送方式では、各種の情報を情報速度単位ではなくセル単位で伝送することによって、情報の伝達速度や頻度にとらわれず電話もデータ信号も映像も全てセル単位で伝送する。

【 0 0 0 3 】 この ATM 伝送方式と併用することによって、加入者線の光化を経済的に進めるために PDS 方式が提案されている。この PDS 方式では、加入者線は光ファイバが樹枝状に分岐する構造を有しその途中には電力を消費する能動素子はない。当該光ファイバは、この光ファイバを介して受信した信号を電気信号に変換する加入者宅の ONU（光加入者線ネットワーク装置）に接続されている。このため加入者線の環境に対する耐性が強く、経済的である。

【 0 0 0 4 】 PDS 方式を採用した光加入者伝送システムとして下記文献 1 中に記載されているものがある。

【 0 0 0 5 】 文献 1 「NTT における光加入者伝送システムの開発」

著者 辻久雄、篠原弘道、露木滋

出典 信学技法 CS（OCS）92-1

図 2 は、上記文献中で参照している PDS 光加入者伝送システム 9 の構成である。このシステムでは波長 1.3 μm で TCM（時間軸圧縮多重）方式により双方向伝送を実現している。さらに波長多重（波長 1.5 μm ）により周波数分割多重された TV 信号分配システム 15 を結合し、線路設備の共用ができる。

【 0 0 0 6 】 図 2 において、遠隔局で MUX（多重化装置）10 に情報伝送路を接続しているナロウバンドすなわち低速度の光加入者線端局装置 N-SLT11 は、光ファイバ 12 を介して受動素子からなるスターカプラ 13 と接続され、このスターカプラ 13 はその先のユーザ宅内でナロウバンドすなわち低速度の光加入者線ネットワーク装置 N-ONU14 に接続されている。

【 0 0 0 7 】 N-SLT11 と N-ONU14 には、共に波長多重部 WDM11A、14A が内蔵されている。

【 0 0 0 8 】 図 2 中に一点鎖線で示した周波数分割多重加入者伝送システム 15 に属するのは、遠隔局においては、バッファや E/O 変換部などから構成された映像用の SLT すなわち V-SLT16 及びこの V-SLT16 に映像ソースを提供する映像ソース 17 であり、ユーザ宅においては映像用の ONU すなわち V-ONU18 である。

【 0 0 0 9 】 電気信号で映像ソースの供給を受けた V-SLT16 は、映像ソースを光信号に変換して N-SLT11 など複数の N-SLT の WDM に送信する。これを受信した WDM11A などの N-SLT 内の WDM は当該光信号を N-ONU14 などの各ユーザ宅の N-ONU に伝送し、当該光信号は N-ONU 内の WDM を介して V-ONU18 に到達する。

【 0 0 1 0 】 図 2 において、低速デジタル光加入者伝送システム 9 の仕様は、

使用波長 : 1.3 μm

伝送距離 : 通常最大 7 km

分岐数 : 16 分岐

伝送速度 : 約 2.8 Mbps

双方向多重 : TCM
である。

【 0 0 1 1 】 また図 2 において、周波数分割多重光加入者伝送システム 15 の仕様は、

使用波長 : 1.55 μm

分岐数 : 16000 以上

である。

【 0 0 1 2 】 一方、PDS 光加入者システムにおいて ATM サービスを提供するために、光アクセスによる ATM-PDS 伝送方式を検討した例として下記文献 2 中に記載されているものがある。

【0013】文献2 「ATM based Passive Double Star system offering B-ISDN, N-ISDN, and POT S」

著者 Yoshihiro Takigawa, Shin'ichi Aoyagi, and Ei ji Maekawa

出典 GLOB COM ' 93 (Dec. 1993)

このATM-PDS伝送システム19を図3に示す。図3において、光信号であるPOT-NW及びN-ISDN 20とB-ISDN 21をIF 22A、22Bに接続したSLT 22は、IF 22A、22Bでフォーマット化した前記光信号のうち、ナローバンドのPOT-NW及びN-ISDNをCONV 22Cで広帯域に変換する一方、B-ISDNはそのまま、PDS-LT 22Dからスターカプラ23に供給する。

【0014】そして、当該光信号はスターカプラ23からONU 25～27に供給される。例えばONU 25では、その光信号はPDS-LT 25Aを介してCONV 25Bに供給され、CONV 25Bで再度ナローバンドに変換される。

【0015】ナローバンドに変換された信号はONU 25の各CH 25C、25Dに対応して各インタフェース25E、25FからN-ISDNすなわち低速のデジタル情報信号として取り出される。これと逆の経路でONU 25からデジタル情報信号を送信することができる。

【0016】このデジタル情報信号として、電話信号POTなどの低速デジタル情報の他、デジタル映像情報も含む高速デジタル情報の送受を行うことができる。

【0017】すなわち、加入者の希望次第で上記ONU 25の2組のPOTとN-ISDNは、1組のPOTとN-ISDN及びB-ISDNに、あるいは2つのB-ISDNに置き換えることができる。その例がONU 26と27である。

【0018】ATM-PDS伝送システムはB-ISDNを基本としているので、ブロードバンドの光信号に対してはCONVによる変換は行われない。

【0019】このATM-PDS伝送システム19の様子は、

使用波長 : 上り 1. 3 μ m、下り 1. 55 μ m

伝送距離 : 最大 10 km

分岐数 : 16 分岐

伝送速度 : 155. 52 Mbps

双方向多重 : WDM

である。

【0020】このATM-PDS伝送システム19の主な特徴は、波長多重による上下双方向伝送、伝送速度 155. 52 Mbps、PDSによる最大分岐数 16、局～加入者間距離最大 10 km といった点である。

【0021】上記文献2に記載されているATM-PD 50

S伝送フレームフォーマットを図4に示す。図4において、#を付して示したタイムスロット番号について、

#1～#256 : ユーザ信号用

#257～#272 : 16機のONUのOAM (制御管理) 用

である。#257～#272をOAM用としたのは、パッシブ・スターカプラから分岐した (最大で) 16機の各ONUは、1ms毎に1つのOAMセルを必要とするためである。

10 【0022】また、図4において、上り(upstream)下り(downstream)とも1フレームの期間を1msとしたのは、文献2に詳説されているように、1フレームの期間は長ければ長いほど情報の伝送効率は上昇するが、一方で、分岐した16機のONU全てについての上りのバースト信号の送信タイミングを決めてサービス品質を低下させないためには1msより長くすることはできないからである。

【0023】1フレーム1msで1PDSセル長が60バイトであるので、1フレーム中に324PDSセルが収容されことになる。

【0024】PDS構成では受動デバイスであるスターカプラで上り信号がぶつからないよう制御する必要があるため、セットアップ時に局と各加入者間の伝送距離を測定する必要がある。このシステムでは局～加入者間 (ONUとSLTの間) の距離は最大10kmであるので、伝送距離測定のために往復20kmのラウンドトリップ時間 (約100 μ s以上) を上り1フレーム中に用意している。

【0025】結局、上り1フレームは、ユーザ領域256セル、OAM領域16セル、伝送距離測定領域52セルと割り当てられ、同様に、下り1フレームはユーザ領域に256セル、OAM領域に16セルを割り当て、上りの伝送距離測定領域にあたる領域はnot specifiedとしている。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】ところで、CATV (ケーブル・テレビ)、VOD (ビデオ・オン・デマンド) などの局から加入者へ向けてのデジタル映像分配サービスに要する伝送速度は、MPEG 2での符号化を前提として、NTSCレベルの画像で～6Mbps程度である。

【0027】したがって上述したATM-PDSシステム19で、上記のフレーム構成を用いるならば、ユーザ領域は256セルであり、最大分岐 (16) を考えた場合1加入者当たりの帯域は6Mbps (16PDSセル) 程度となるので各加入者へは映像サービス1ch提供が限度である。

【0028】また波長多重により上下双方向伝送を実現するため、現在広く使用されている波長 1. 5 μ mのアナログのTV (テレビジョン) 信号分配システムをユー

ザに提供することができないという問題がある。

【 0 0 2 9 】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するために第 1 の発明では、局側の単一の装置と複数のユーザ側端末とのあいだで上り下り双方向の情報伝送を行う伝送方法において、所定の波長を用いた時間軸圧縮多重で上下双方向の第 1 の情報の伝送を行うことにより第 1 の情報サービスを提供し、前記所定の波長を含まない帯域のなかで、第 2 の情報を波長多重して前記下り方向に伝送することにより第 2 の情報サービスを提供することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】また、第 2 の発明では、パッシブ・ダブルスター構成のスターカプラを介して局側の単一の装置と複数のユーザ側端末とのあいだで、光伝送路を介して上り方向は狭く下り方向は広い帯域で双方向の情報伝送を行う伝送方法において、所定の波長を用いた時間軸圧縮多重で前記光伝送路の上下双方向にデジタル情報の伝送を行い、外部システムから供給されたアナログ映像信号を受信した前記局側の単一の装置が、当該アナログ映像信号を前記所定の波長を含まない帯域のなかで波長多重して前記下り方向に供給することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

(A) 実施形態

本実施形態は、最大分岐数は 8 とするが、映像分配サービスの特徴である上下伝送帯域の非対称性（上り帯域小、下り帯域大）を利用して、各加入者（ユーザ）にデジタル映像サービス 1 c h 以外に、双方向デジタル信号伝送サービスを提供し、さらに、これらの双方向伝送を 1. 3 μ m 波長を用いた TCM で実現することにより、1. 5 μ m のアナログの TV 信号分配サービスをも併せて提供することを可能にしたことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】(A-1) 実施形態の構成

本実施形態に係る ATM-PDS 伝送システム 3 0 の構成を示す図 1 において、システムの構造は既に説明した図 2 の PDS 伝送システム 9 と似ているが、本システム 3 0 では 1 5 5. 5 2Mbps の高速な光アクセスを行うために各回線及び各装置の構造は高速な光アクセスに適合したものである。

【 0 0 3 3 】図 1 において、遠隔局で MUX 3 1 に情報伝送路を接続している高速の S L T 3 2 は、光ファイバ 3 3 を介して受動素子からなる 8 分岐のスターカプラ 3 4 に接続され、このスターカプラ 3 4 はその先のユーザ宅内で高速の ONU 3 5 に接続されている。スターカプラ 3 4 には ONU 3 5 を含めて 8 機の ONU が接続される。

【 0 0 3 4 】S L T 3 2 と ONU 3 5 には、共に波長多重部 WDM 3 2 A、3 5 A が内蔵されている。また、S L T 3 2 などの設置された局と ONU 3 5（加入者）などの ONU との距離は、最大で 1 0 k m である。

【 0 0 3 5 】ATM-PDS 伝送システム 3 0 の仕様をまとめると、

使用波長 : 1. 3 μ m (ATM 信号)、1. 5 5 μ m (CATV 信号)

伝送距離 : 最大 1 0 k m

分岐数 : 8 分岐

伝送速度 : 1 5 5. 5 2Mbps

双方向多重 : TCM

帯域 : 3 4. 5 6Mbps (上り)、9 6. 0 0Mbps (下り)

となる。

【 0 0 3 6 】この ATM-PDS 伝送システム 3 0 に併設され図 1 中に一点鎖線で示した周波数分割多重加入者伝送システム 1 5 については、図 2 の周波数分割多重加入者伝送システム 1 5 と同じなので、対応する部分に同一の符号を付してその詳しい説明は省略する。

【 0 0 3 7 】以下、上記の構成を有する本実施形態の動作について説明する。

【 0 0 3 8 】(A-2) 実施形態の動作

伝送システム 3 0 では上下双方向の伝送帯域を上り 3 4. 5 6Mbps に対して下り 9 6. 0 0Mbps と、下り方向に広い帯域を割り当てて非対称としている。

【 0 0 3 9 】この伝送システム 3 0 における情報伝送に用いられるフレームは、図 5 に示すような構成を有する。

【 0 0 4 0 】図 5 において、1 フレームは 1 m s (=19 440 bytes) とする。局～加入者間の距離は最大 1 0 k m であるので 1 フレーム中に伝送距離測定領域 (Delay measurement area : 3120 bytes) 5 2 セル、及び上り伝送量域 (Upstream frame area : 4320 bytes) 7 2 セル、下り伝送領域 (Downstream frame area : 12000 bytes) 2 0 0 セルを割り当てている。

【 0 0 4 1 】DMR は S L T 3 2 から ONU 3 5 に送信された伝送距離測定要求セルであり、DMI は当該 DMR に応えて ONU 3 5 から送信される伝送距離測定応答セルである。DMR のなかに直前の 1 m s で測定した S L T 3 2 から ONU 3 5 までの伝送距離情報を含めるようにするとよい。この DMI は DMR の送信時点からラウンド・トリップ時間だけ遅れて S L T 3 2 に受信される。

【 0 0 4 2 】このあと ONU 3 5 から送信される C 1 ～C 3 などのセルは、スターカプラ 3 4 に接続された他の 7 機の ONU からのセルと共に上りフレーム (Upstream frame) の一部を成し、必要に応じてさらに上流に転送される。なお、上りフレームにおいて、セル C 1、C 2、C 3 の左の空白部分には前記他の 7 機の ONU からのセルが入り得る。

【 0 0 4 3 】例えば VOD などのデジタル映像サービスの提供を求める場合、加入者は ONU 3 5 を用いてセル C 1 などのセル (上りフレーム) を S L T 3 2 に送信

する。これを受けた S L T 3 2 は、図 5 の下りフレーム (Downstream frame) の左端のセル C A で当該デジタル映像を O N U 3 5 に提供する。同様に、O N U 3 5 以外の前記 7 機の O N U も O N U 3 5 と同時に、セル C などの下りフレーム中のセルでデジタル映像などのデジタル情報サービスの提供を受けることができる。

【 0 0 4 4 】すなわち、図 5 のフレーム構成により、1 加入者当たり上り方向に 3 M b p s、下り方向に 9 M b p s の帯域があるので、各加入者はデジタル映像 1 c h を受信できることに加えて残り帯域で双方向デジタル信号伝送サービスを受けることができる。

【 0 0 4 5 】一方、周波数分割多重加入者伝送システム 1 5 から送信されているアナログ映像信号 (6 0 c h) を求める場合、図 5 のようなセルを使用することなく、W D M 3 5 A を介して加入者は、常時送信されている 6 0 c h のアナログ T V 信号から V - O N U 1 8 で所望の 1 c h を選択するだけでよい。

【 0 0 4 6 】すなわち、双方向伝送に波長多重を用いていないので、波長 1 . 5 μ m を利用して周波数分割多重されたアナログの T V 信号分配サービスを提供できる。

【 0 0 4 7 】 (A - 3) 実施形態の効果
以上詳述したように本実施形態では、スターコプラ 3 4 の最大分岐数は 8 であるが、図 3 に示す従来の A T M - P D S 伝送システム同様加入者にデジタル映像サービスを提供できるばかりでなく、周波数分割多重されたアナログの T V 信号分配サービスを波長多重により提供できるという効果が得られる。

【 0 0 4 8 】 (B) 他の実施形態

上記の説明では、パッシブ・ダブルスター構成としたが、必要に応じてアクティブ方式としてもよく、シング

ルスター方式としてもよい。また A T M 方式に限定する必要もない。

【 0 0 4 9 】さらに、上記では最大分岐数を 8 として説明したが、前提とした諸条件、M P E G 2、最大伝送距離などの変更に応じて、最大分岐数及びその他の仕様も変更され得る。

【 0 0 5 0 】

【発明の効果】以上のように、第 1 の発明によれば、複数のユーザ側端末に提供できる情報のバリエーションを確保できる。

【 0 0 5 1 】また、第 2 の発明によれば、デジタル情報を上下双方向に伝送することができるだけでなく、アナログのテレビジョン信号もユーザ側端末に供給することが、ローコストで実現可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施形態に係る A T M - P D S 伝送システムを示すブロック図である。

【図 2】従来の P D S 伝送システムを示すブロック図である。

【図 3】従来の A T M - P D S 伝送システムを示すブロック図である。

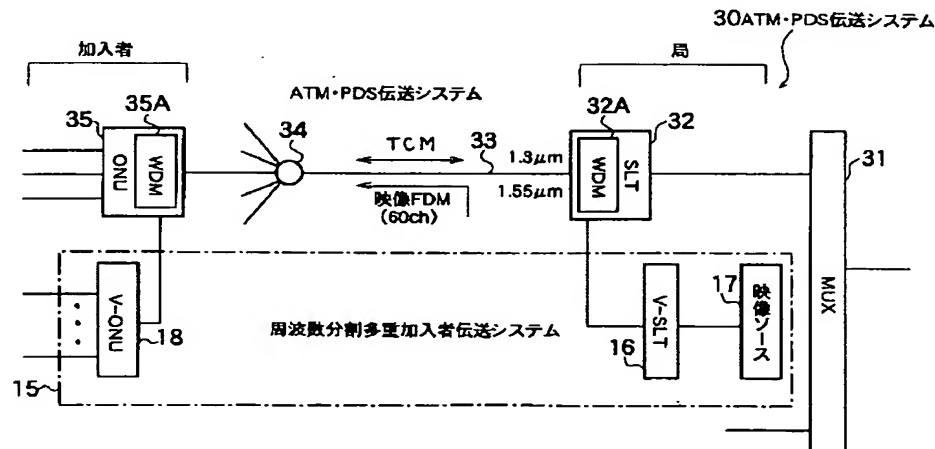
【図 4】従来の A T M - P D S フレーム構成を示す概略図である。

【図 5】本実施形態に係る A T M - P D S フレーム構成を示す概略図である。

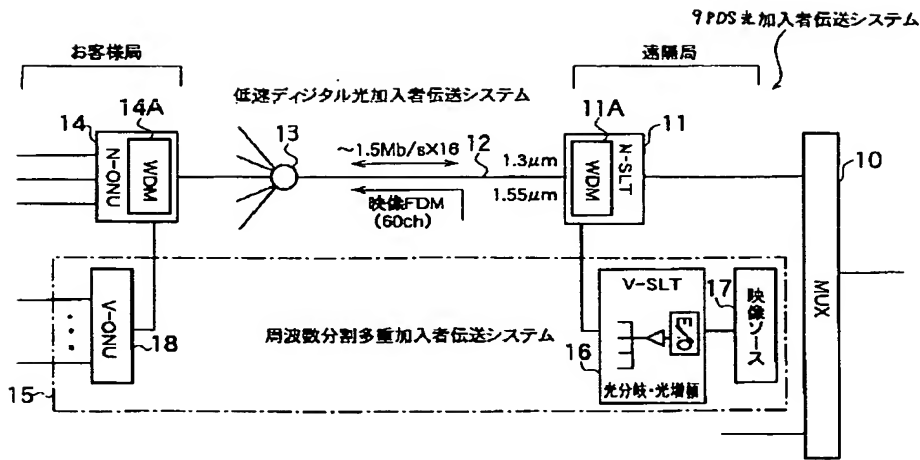
【符号の説明】

1 0、3 1 … M U X、1 1、1 6、2 2、3 2 … S L T、1 4、1 8、2 5 ~ 2 7、3 5 … O N U、1 5 … 周波数分割多重加入者伝送システム、1 9、3 0 … A T M - P D S 伝送システム。

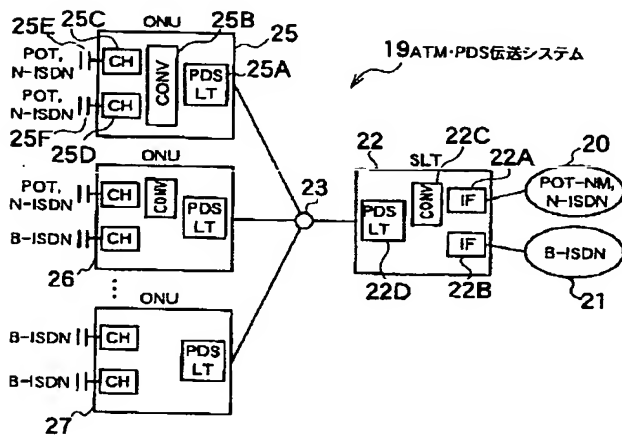
【図 1】



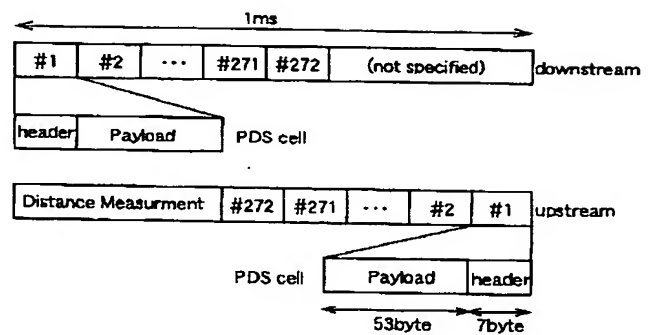
【図 2】



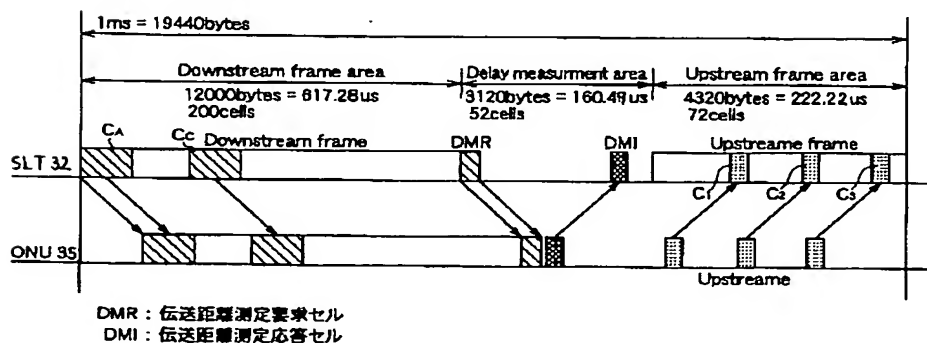
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

H O 4 J 3/00

H O 4 L 11/00

3 4 0

H O 4 L 12/44

11/02

D

12/02